على المتر شح أن يختار احد الموضوعين الآتيين :

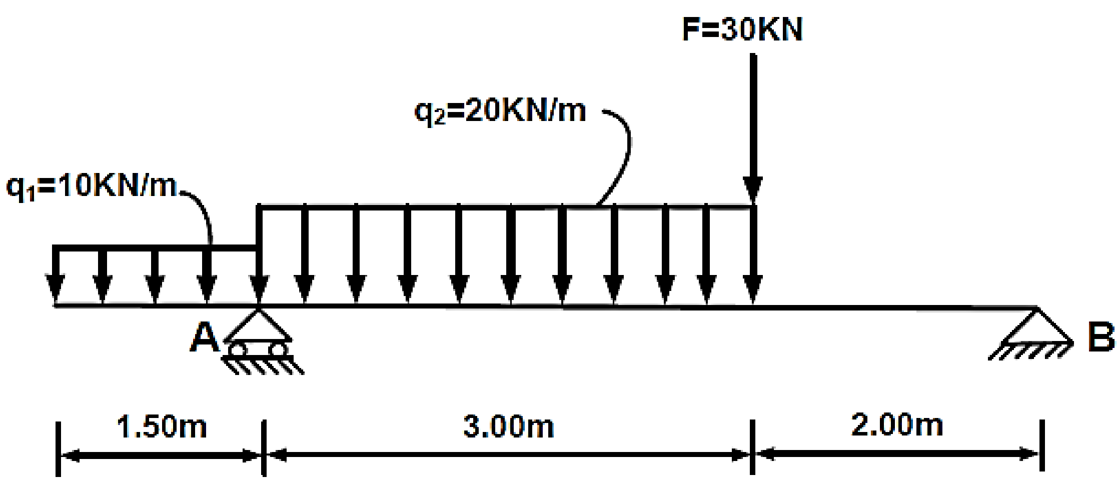
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (5) صفحات (من الصفحة 1 إلى الصفحة 5)

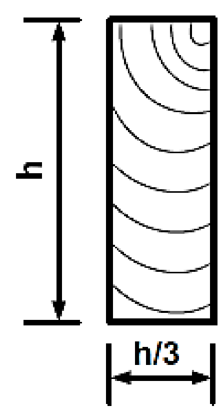
الميكانيك المطبقة : (12 نقاط)

النشاط الأول : دراسة رافدة (06 نقاط)

رافدة محملة كما هو موضح في **الشكل رقم1**.



الشكل رقم 1



مقطع الرافدة

العمل المطلوب:

1) أحسب ردود الأفعال عند المسندين.
2) أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة وارسم منحنييهما البيانيين.
3) أوجد أبعاد مقطع الرافدة التي تحقق المقاومة علما أن:

$$\overline{\sigma} = 900 daN/cm^2 \quad \text{و} \quad Mf_{MAX} = 67.85 KN.m$$

ملاحظة: نأخذ قيمة **h** عددا طبيعيا.

النشاط الثاني : (06 نقاط)

شداد من الخرسانة المسلحة يتمثل في كمرة أرضية بناية مقطعها العرضي : $B(40*40)cm^2$

اعتمادا على المعطيات التالية :

$Q=100\ KN$, $G=200\ KN$, $f_{c28}=25MPa$

الفولاذ من النوع FeE400 , $\gamma_s = 1.15$ ، $\eta = 1.6$

تشققات ضارة جدا

العمل المطلوب :

1- أحسب مساحة التسليح الطولي للشداد

2- تحقق من شرط عدم الهشاشة.

3- اقترح رسما توضيحا للتسليح.

العلاقات الضرورية للحساب

الحالة الحدية النهائية ELU:

$$A_u = \frac{N_u}{\frac{f_e}{\gamma_s}} \quad \text{و} \quad \sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

مراقبة شرط عدم الهشاشة:

$$B.f_{t28} \leq As.\ fe$$

الحالة الحدية للتشغيل ELS:

الإجهادات في الفولاذ

- ***تشققات غير ضارة:*** نكتفي بـ: ELU
- ***تشققات ضارة:*** $\sigma_s = \min\ \{2/3 \cdot f_e\ ;\ 110\sqrt{\eta f_{tj}}\}$
- ***تشققات ضارة جدا:*** $\sigma_s = \min\ \{1/2\ f_e\ ;\ 90\sqrt{\eta f_{tj}}\}$

حيث المقاومة المميزة للشد f_{tj} : $f_{tj} = 0.6 + 0.06\ f_{cj}$

مقطع التسليح: $A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\sigma_s}$

جـــدول التسليـــــح

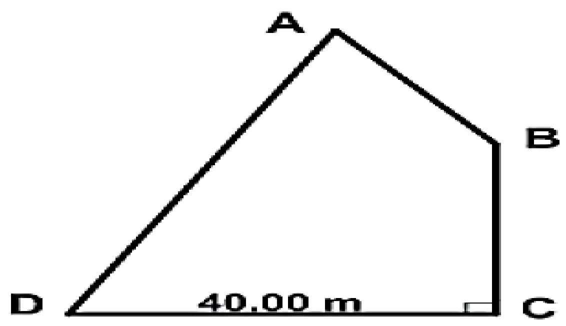
الأقطار (mm)	المقطع ب (cm^2) لعدد من القضبان									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	0.28	0.57	0.85	1.13	1.41	1.70	1.98	2.26	2.54	2.83
8	0.50	1.01	1.51	2.01	2.51	3.02	3.52	4.02	4.52	5.03
10	0.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07	7.85
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.79	7.92	9.05	10.18	11.31
14	1.54	3.08	4.62	6.16	7.70	9.24	10.78	12.32	13.85	15.39
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.10	20.11
20	3.14	6.28	9.42	12.57	15.71	18.85	21.99	25.13	28.27	31.42

<u>الــــبناء : (08 نقاط)</u>

<u>النشاط الأول : (03 نقاط)</u>

<u>الجزء 1 :</u>

قطعة أرض ذات شكل مضلع ABCD (الشكل 02) حيث إحداثيات رؤوسه مدونة في الجدول:



شكل 02

النقاط	X (m)	Y(m)
A	100,00	100,00
B	115,00	80,00
C	115,00	50,00
D	?	?

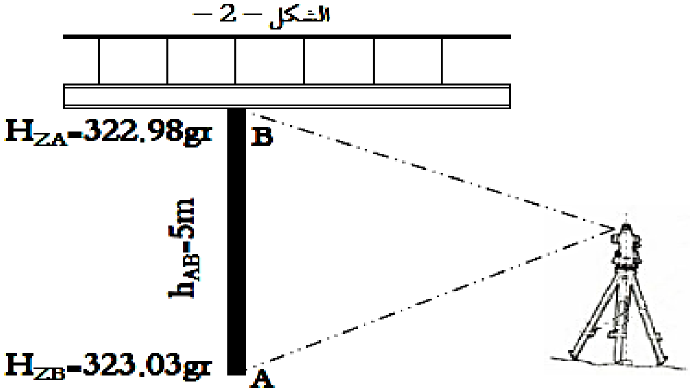
الزاوية الأفقية $\widehat{BCD} = 100\ gr$ ، المسافة الأفقية $D_{CD} = 40.00$

<u>المطلوب:</u>

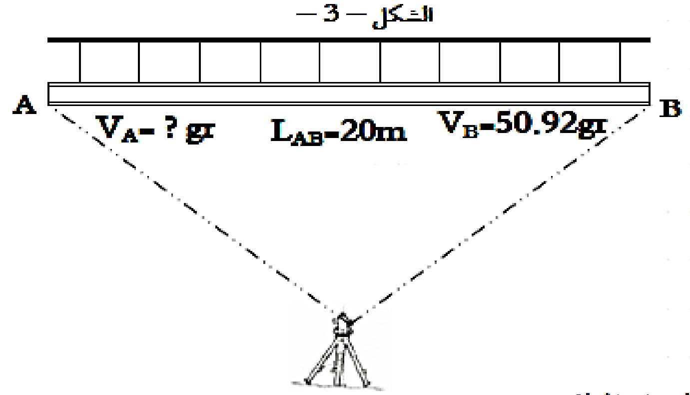
1. استنتج السمت الإحداثي G_{CD} ثم أحسب إحداثيات النقطة D.
2. أحسب مساحة قطعة الأرض ABCD بطريقة الإحداثيات القائمة

<u>**الجزء2:**</u> لتأكد من صحة وضعية الاعمدة و الروافد بعد الانجاز قام طبوغرافي بالمراقبة الشاقولية و أفقية

الشكل – 2 –



الشكل – 3 –



<u>العمل المطلوب:</u>

1- أحسب الانحراف d للعمود.

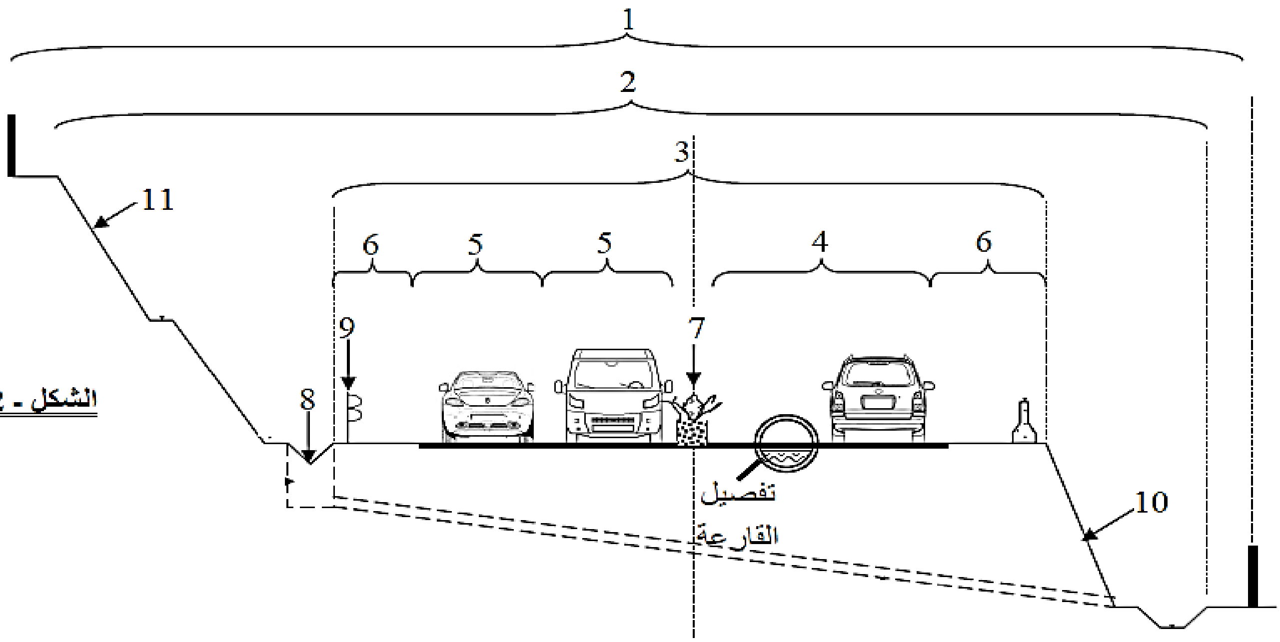
2- إذا كان الميلان للرافدة $C = 6.28mm$ أحسب قيمة القراءة للزاوية الشاقولية عند النقطة A (V_A).

<u>النشاط الثانى : (05 نقاط)</u>

يمثل الشكل 02 مقطعا عرضيا للطريق

1- سمي العناصر المرقمة

2- ماهي مختلف طبقات القارعة

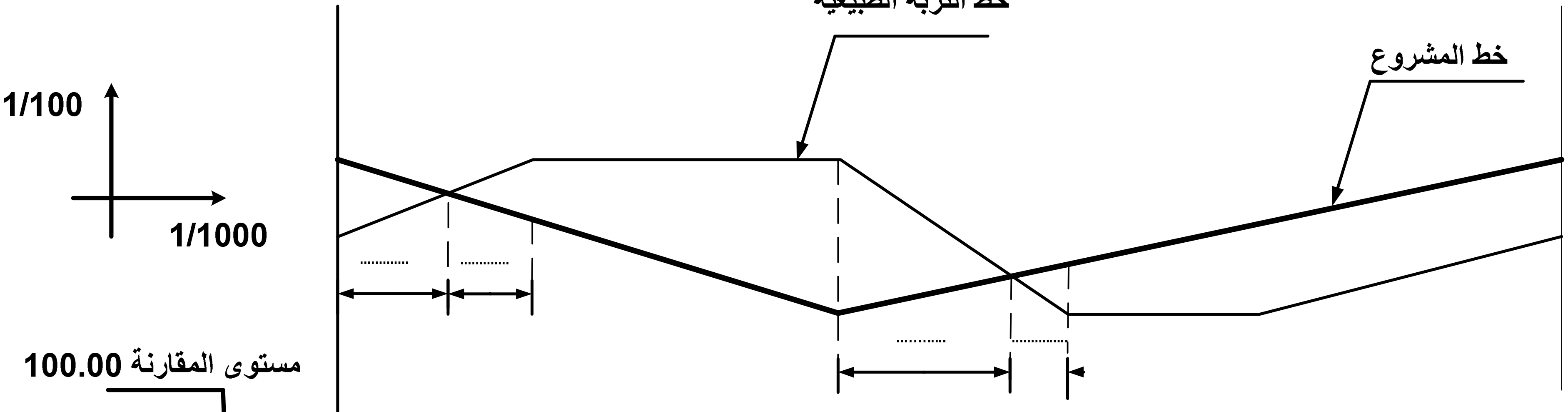


الشكل - 2 -

3- أتمم المظهر الطولي الموالي (**المرفق في الوثيقة – الصفحة 5**)

ملاحظة: تملء هذه الوثيقة و ترفق بورقة الإجابة

الاسم و اللقب: ....



	1	2	3	4	5	6	7
مناسيب خط التربة الطبيعية	103.00	104.00	104.00	104.00	102.00	102.00	103.00
مناسيب خط المشروع	104.00			102.00			104.00
المسافات المتراكمة	00.00						

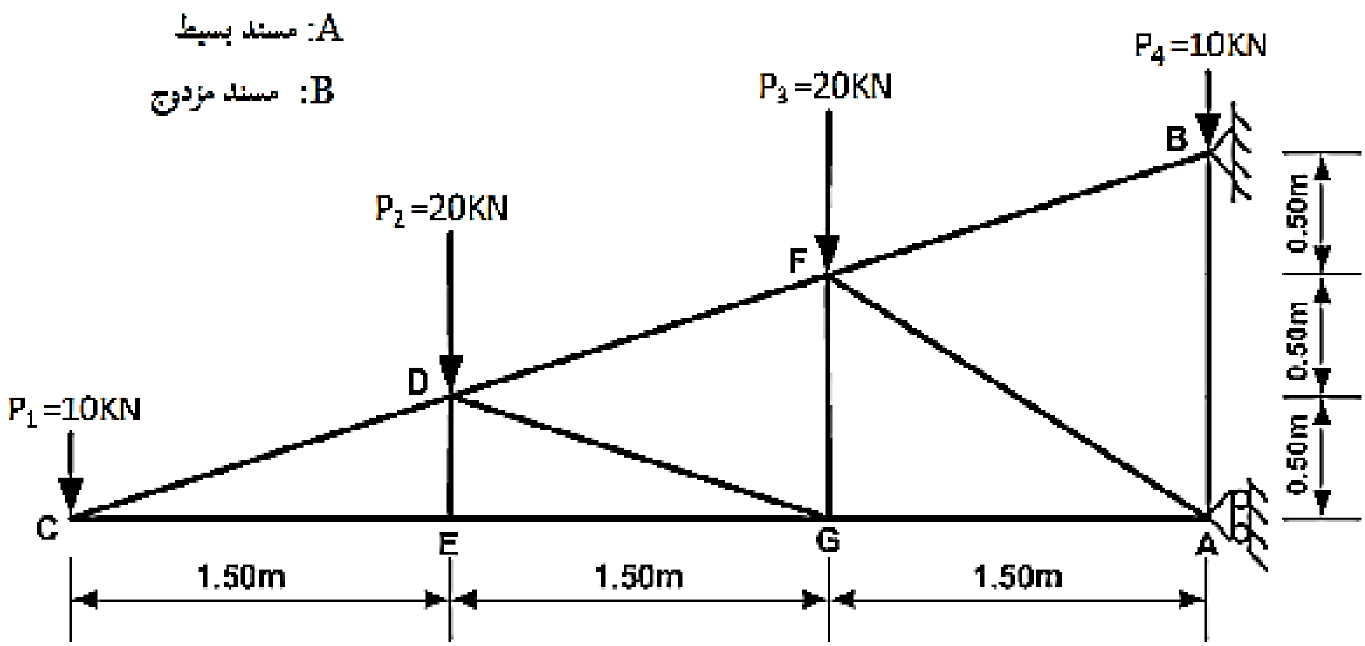
	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7
المسافات الجزئية	25.00	20.00		30.00	25.00	40.00
ميول المشروع						
المنعرجات و التراصفات	———	———	α=20° R=70m	———	———	———

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (04) صفحات (من الصفحة 6 إلى الصفحة 9)

الميكانيك المطبقة : (12 نقاط)

النشاط الأول: (5.5 نقطة)



شكل 01

1. احسب ردود الأفعال عند المسندين(A) و (B).

2. حدد الجهود الداخلية وطبيعتها في القضبان CD ; CE ; ED ; EG ; DF ; DG.
ثم دوّن النتائج في جدول

3. إذا علمت أن القضيب الأكثر تحميلا هو القضيب (BF) و يتأثر بجهد $N_{BF} = 95\ KN$.

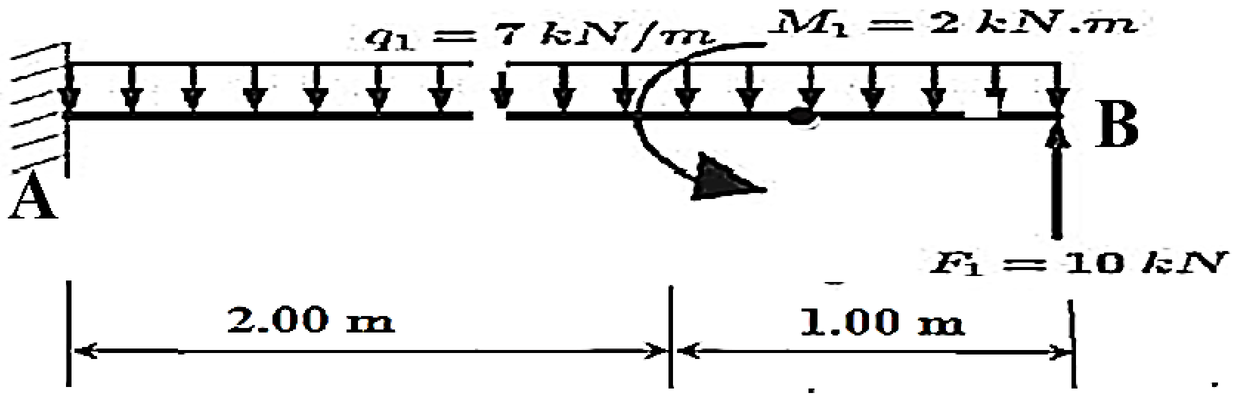
احسب مساحة مقطع القضيب الذي يحقق شرط المقاومة علما أن $\overline{\sigma} = 1600 daN/cm^2$

4. تم ربط القضيب BF في العقد B بواسطة ثلاث (03) براغي اوجد قطر البرغي الذي يحقق المقاومة

إجهاد القص المسموح به : $\overline{\tau} = 70N/mm^2$

النشاط الثاني : (06.5 نقطة)

رافدة معدنية موثوقة في A ومحملة بحمولات كما هو في الشكل :

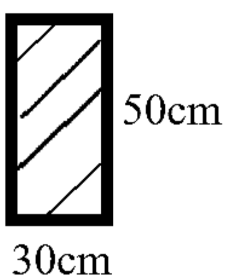


المطلوب :

1. احسب ردود الأفعال في المسند A
2. اكتب معادلات الجهد القاطع (T)و عزم الانحناء (M_f)
3. ارسم منحنيي الجهد القاطع و عزم الانحناء
4. حدد من الجدول المرفق المجنب المناسب الذي يحقق المقاومة علما ان

$Mf_{max} = 9.14\ KN.m \quad T_{max} = 11\ KN \quad \bar{\sigma} = 1600 daN/cm^2$

5. اذا تم استبدال المجنب برافدة معدنية مستطيلة المبينة في الشكل الموالي أحسب الاجهاد المماسي τ



IPE	h (mm)	b (mm)	a (mm)	e (mm)	W_{xx} (cm³)	A (cm²)
200	200	100	5.6	8.5	194	28.5
220	220	110	5.9	9.2	252	33.4
240	240	120	6.2	9.8	324	39.1
270	270	135	6.6	10.2	429	45.9
300	300	150	7.1	10.7	557	53.8

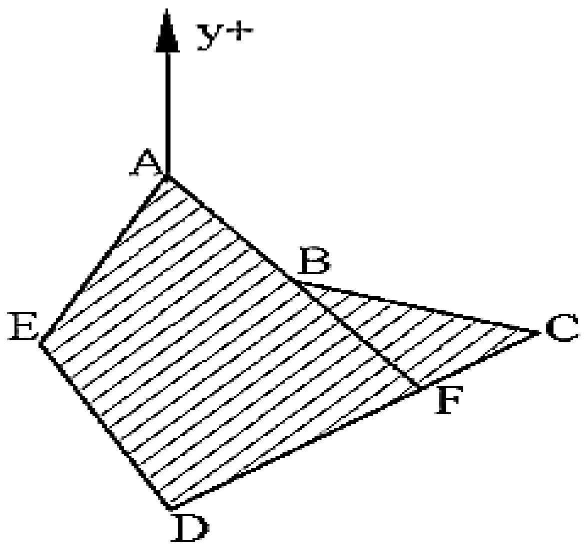
جدول المجنبات

البــــناء : (08 نقاط)

النشاط الأول : دراسة طبوغرافية (05 نقاط)

يتمثل المشروع في قطعة أرض ABCDE خماسية الشكل معرفة بإحداثياتها القائمة (الديكارتية) كما هو مبين على الرسم التالي:

التراتيب (Y)	الفواصل (X)	النقاط
260	150	A
138	254	B
78	456	C
−126	152	D
65	45	E



العمل المطلوب:

1. أحساب مساحة القطعة الخماسية. ABCDE

2. أراد المالك أن يبيع الجزء المتمثل في القطعة BCF .

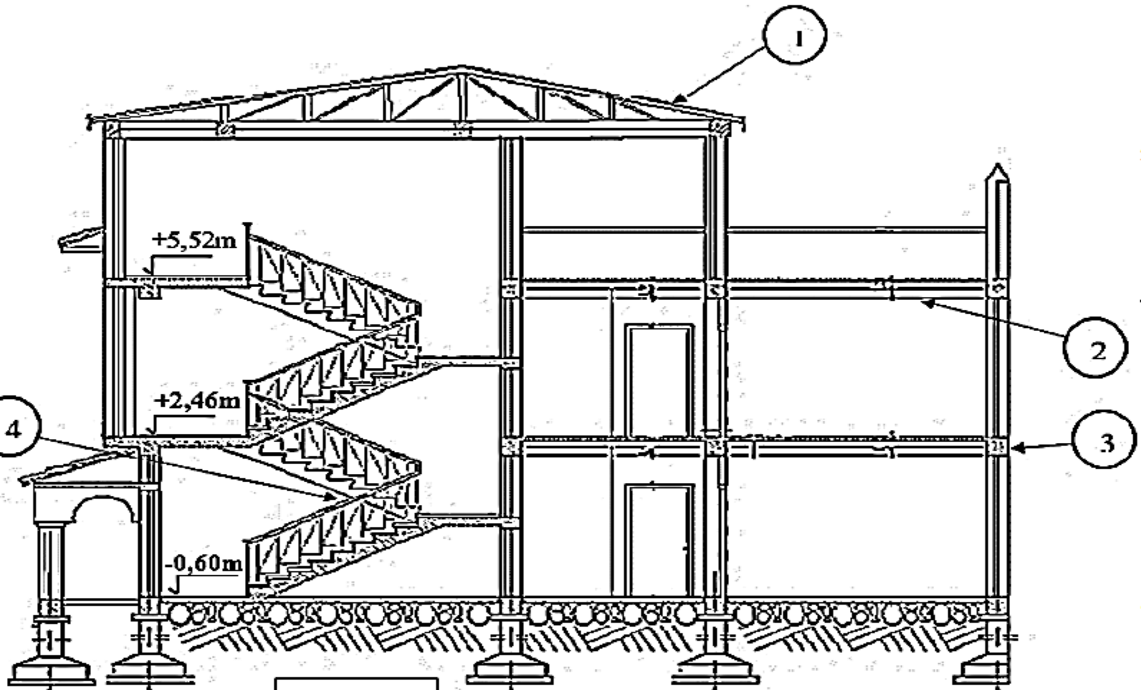
أ – أحسب زاويتي السمت G_{BC} ; G_{BA}

ب – إستنتج G_{AB} و G_{BF} حيث ان النقط F; B; A في إستقامية.

ج – أحسب مساحة القطعة المراد بيعها BCF حيث أن المسافة الأفقية $BF = 163.45m$.

هـ – أحسب الإحداثيات القائمة للنقطة F .

النشاط الثاني: (03نقاط)



الشكل1

يمثل الشكل1 هيكل بناية :

1) سمِّ العناصر المرقمة.

2) أذكر انواع العنصر رقم 4

3) إذا كان عدد درجات العنصر4 هو 18 درجة

أ-أحسب ارتفاع القائمة

ب-أحسب عرض الدرجة.

النجاح يحققه الذين يواصلون المحاولة بنظرة إيجابية للأشياء

بعد انتهاء فترة الامتحان يمكنك الإطلاع على التصحيح النموذجي و ذلك بنسخ الرمز باستعمال تطبيق QR Scaner

الموضوع الأول

الميكانيك المطبقة : (12 نقاط)

النشاط الأول : دراسة رافدة (06 نقاط)

حساب ردود الافعال: 0.5

$\sum Fx = 0 \Rightarrow H_A = 0$

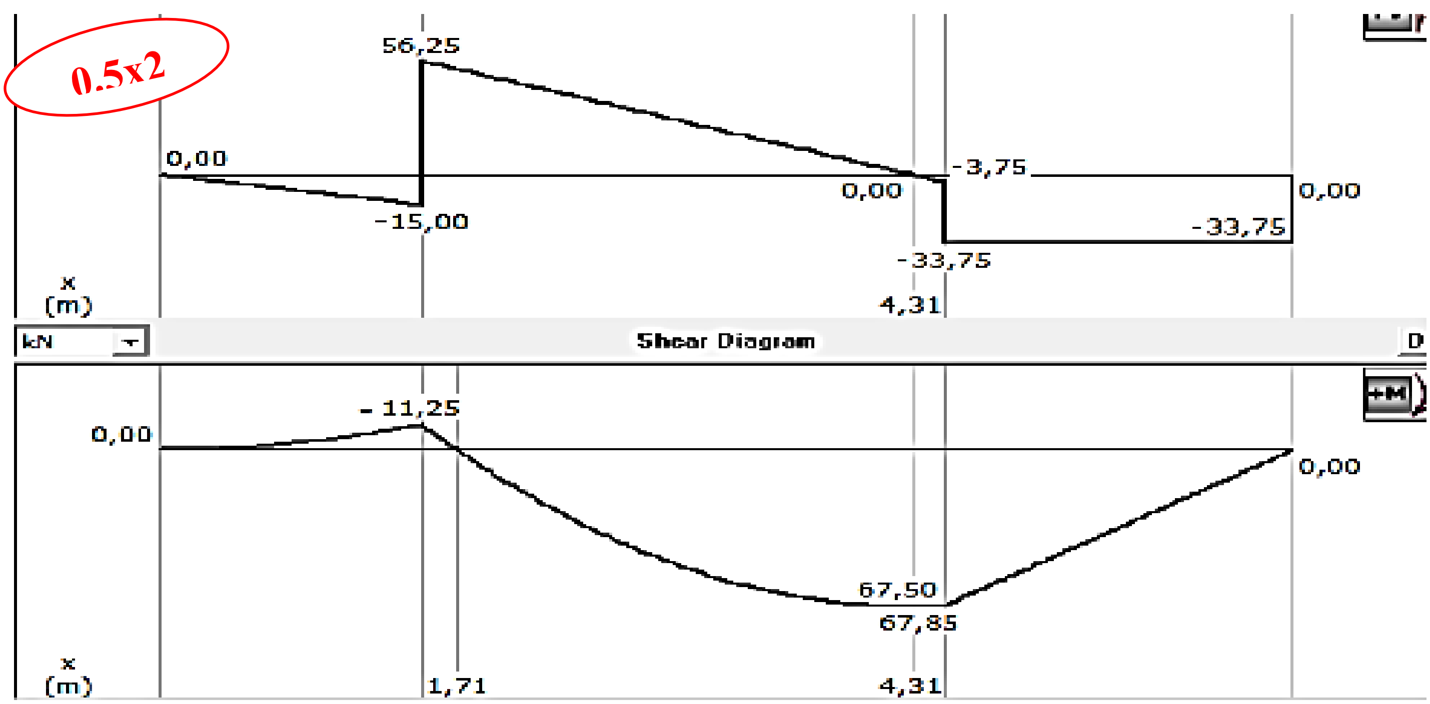
$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow V_B = 33.75KN$, $\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow V_A = 71.25KN$

كتابة معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء:

المناطق	معادلات الجهد القاطع T(x)	معادلات عزم الإنحناء Mf(x)
1.25 المنطقة 01 $0 \le x \le 1.5$	$T(x) = -10x$ $\Rightarrow T(0) = 0KN; T(1.5) = -15KN.$	$M(x) = -15x^2$ $\Rightarrow M(0) = 0KN.m; M(1.5) = -11.25KN.m$
1.25 المنطقة 02 $1.5 \le x \le 4.5$	$T(x) = -20x + 86.25$ $\Rightarrow T(1.5) = 56.25KN; T(4.5) = -3.75KN.$ $T(x) = 0 \Rightarrow x = 4.31$	$M(x) = -10x^2 + 86.25x - 118.125$ $\Rightarrow M(1.5) = -11.25KN.m; M(4.5) = 67.50KN.m$ $M(4.31) = 67.85KN$
1.25 المنطقة 03 من اليمين $0 \le x \le 2$	$T(x) = -33.75$ $\Rightarrow T(0) = -33.75KN; T(2) = -33.75KN.$	$M(x) = 33.75x$ $\Rightarrow M(0) = 0KN.m; M(2) = 67.50KN.m$

رسم المنحنيات

0.5x2



حساب ابعاد الرافدة:

$$\frac{M_{MAX}}{\frac{I_{xx}}{Y_{max}}} \leq \overline{\sigma} \Rightarrow \frac{M_{max}}{\frac{h^3}{18}} \leq \overline{\sigma}$$

0.75

$$\Rightarrow \frac{18 \times 67.85 \times 10^4}{900} \leq h^3$$

$$\Rightarrow h \geq 23.85cm.$$

نختار : h=24cm

ومنه أبعاد الرافدة:cm(8×24)

النشاط الثاني : (06 نقاط)

8) حساب الجهود الناظمية للشد:

$N_{SER} = G + Q = 100 + 200 = 300KN$

$N_{SER} = 0.3MN$

0.5

$N_U = 1.35G + 1.5Q = 1.35x100 + 1.5x200 = 420KN$

$N_U = 0.42MN$

0.5

9)

10) الحساب في الحالة النهائية القصوى:ELU

حساب الإجهاد في الفولاذ:

$F_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1.15} = 348\ MPa$

$F_{su} = 348\ MPa$

0.5

$A_u = \frac{N_U}{F_{su}} = \frac{0.42X10^6}{348} = 1206\ mm^2$

$A_u == 12.06cm^2$

0.5

11) الحساب في الحالة النهائية للتشغيل:ELS

12) حساب الإجهادات في الفولاذ:

$f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28} = 2.1MPA$

0.5

بما أن التشققات ضارة جدا

$$\bar{\sigma}_s = \min\left\{\frac{1}{2}f_e, 90\sqrt{\eta f_{t28}}\right\} = \left\{\frac{1}{2}.400\ ,90\sqrt{1.6X2.1}\right\}$$

0.5

$$\bar{\sigma}_s = 164.9\ \text{MPa}$$

$$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_s} = \frac{0.3X10^6}{164.9} = 1819.28\ mm^2$$

$$A_{ser} = 18.19cm^2$$

0.5

13) مقطع التسليح المختار:

$$A_S = max\{A_U, A_{ser}\}$$

$$A_{ser} = 18.19cm^2$$

0.25

مقطع التسليح المختار من الجدول :

$$A_S = 4HA20 + 4HA14 = 18.72cm^2$$

$$A_s = 18.72cm^2$$

0.75

14) التحقق من شرط عدم الهشاشة:

$$A_S.f_e \geq B.f_{t28}$$

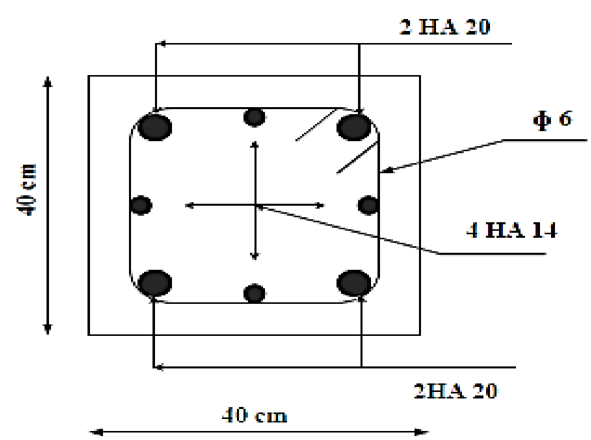
$$18.72X10^2X400X10^{-6} \geq (40X40)X10^2X2.1X10^{-6}$$

$$0.748\ \text{MN} > 0.336MN$$

0.5

اذن الشرط محقق

الرسم التسليح المقترح :



1

اقتراح مقبول:

$$6HA20 = 18.84cm^2$$

البـــــناء : (08 نقاط)

النشاط الأول : (03 نقاط)

الجزء 1 :

1. السمت الإحداثي: G_{CD} من الشكل لدينا

$G_{CD} = 300gr$ 0.25

- حساب إحداثيات النقطة D:

$\Delta X_{CD} = L_{CD} \cdot \sin G_{CD}$

$X_D - X_C = L_{CD} \cdot \sin G_{CD} \rightarrow X_D = X_C + L_{CD} \sin G_{CD}$

$= 115,00 + 40,00(-1)$ 1

$X_D = 75,00 \text{ m}$

$\Delta Y_{CD} = L_{CD} \cdot \cos G_{CD}$

$Y_D - Y_C = L_{CD} \cdot \cos G_{CD} \rightarrow Y_D = Y_C + L_{CD} \cos G_{CD}$

$= 50,00 + 40,00 \times 0$

$Y_D = 50,00 \text{ m}$

و منه: $D\ (75,00\ ;\ 50,00)$

2- حساب مساحة المضلع ABCD:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}\left[\Sigma X_n (Y_{n-1} - Y_{n+1})\right]$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}\left[X_A(Y_D - Y_B) + X_B(Y_A - Y_C) + X_C(Y_B - Y_D) + X_D(Y_C - Y_A)\right]$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}\left[100(50-80) + 115(100-50) + 115(80-50) + 75(50-100)\right]$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}\left[-3000 + 5750 + 3450 - 3750\right]$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(2450)$$

0.75

$$S_{ABCD} = 1225 \text{ m}^2$$

الجزء 2:

حساب الانحراف d للعمود:

$$tg(\Delta H_Z) = \frac{d}{h_{AB}} \Rightarrow d = h_{AB} \times tg(\Delta H_Z)$$

$$d = 5\times10^3 \times tg(323.03 - 322.98) \Rightarrow d = 3.92mm$$ 0.5

حساب قيمة الزاوية الشاقولية V_A لميلان قيمته c= 6.28 mm:

$$tg(\Delta V) = \frac{C}{D_{AB}} \Rightarrow tg(V_A - V_B) = \frac{C}{D_{AB}} = \frac{6.28}{20\times10^3} = 0.0003$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = 0.02 \Rightarrow V_A = V_B + 0.02 \Rightarrow V_A = 50.94grad$$ 0.5

النشاط الثاني : (05 نقاط)

0.125x9 =1.25

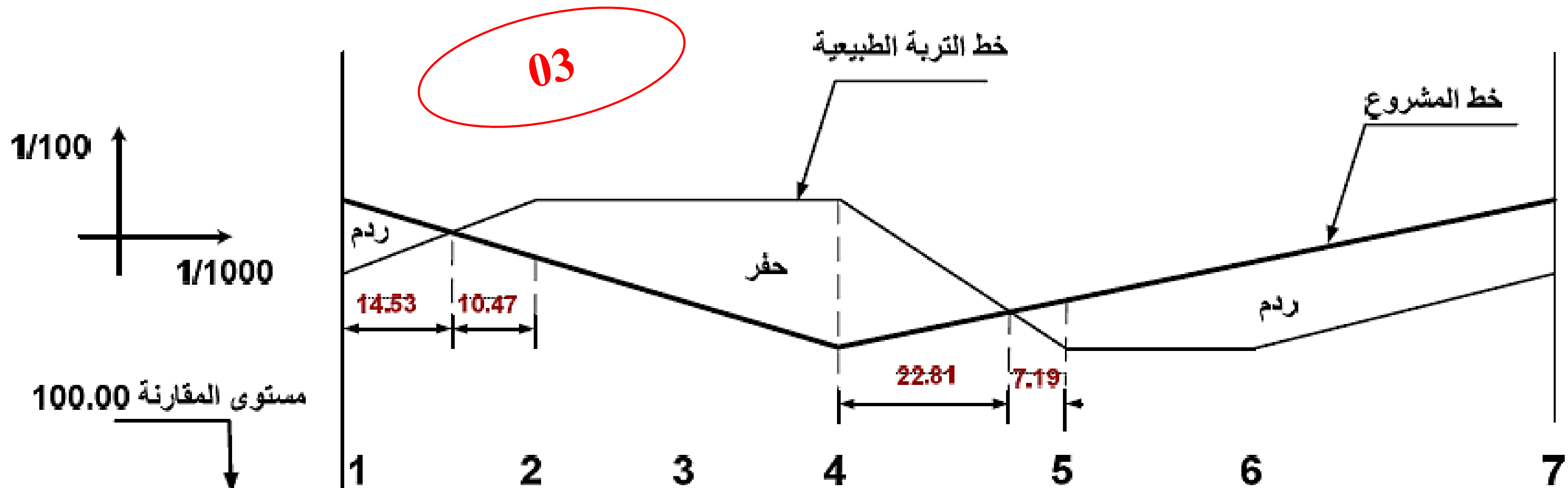
1- تسمية العناصر

(1 حرم الطريق – 2 مجال الطريق – 3 صحن الطريق – 4 القارعة – 5 مسلك – 6 جانب – 7 حاجز ترابي – 8 خندق – 9 حاجز أمان)

2- مختلف طبقات القارعة :

طبقة الشكل – طبقة الأساس – طبقة القاعدة – طبقة السطح 0.75

جدول المظهر الطولى



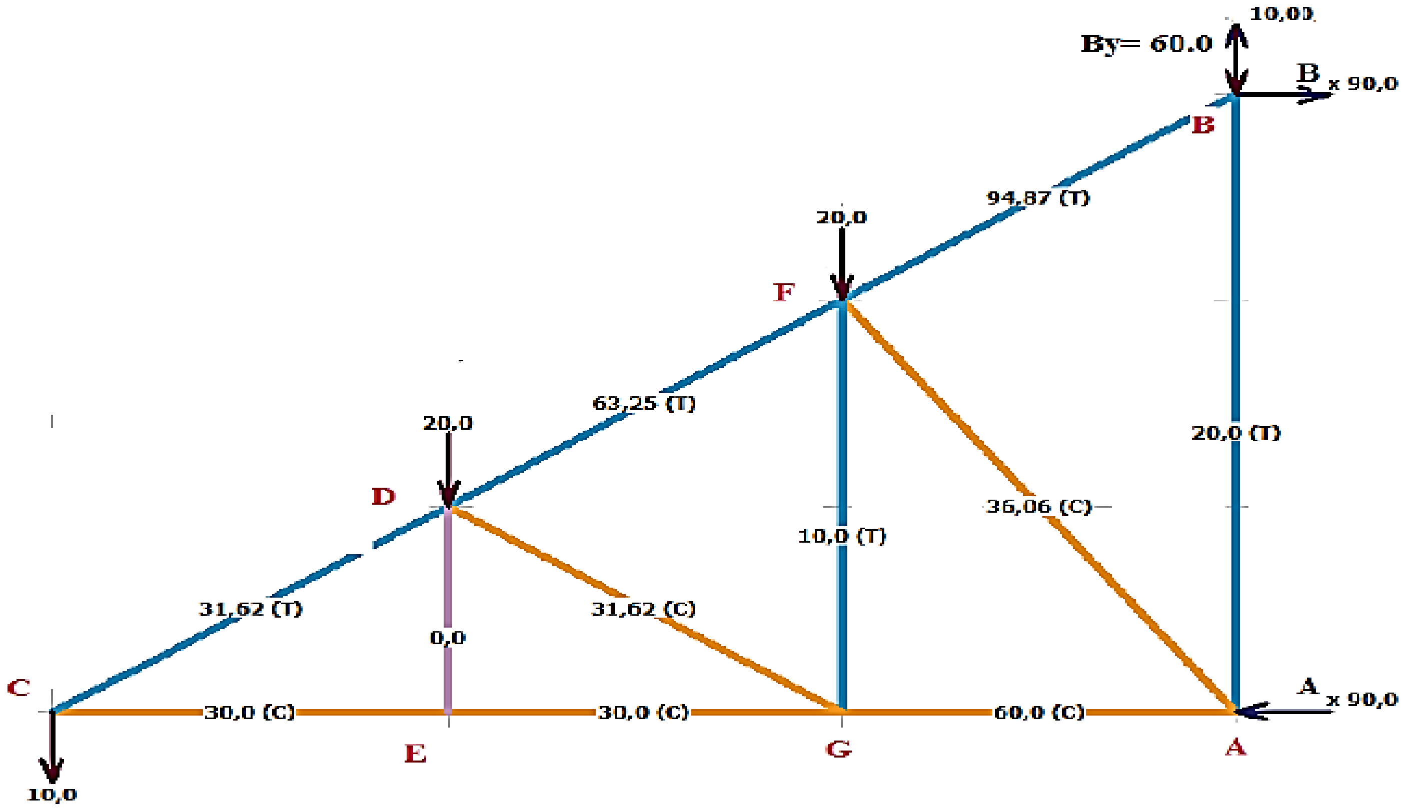
	1	2	3	4	5	6	7
مناسيب خط التربة الطبيعية	103.00	104.00	104.00	104.00	102.00	102.00	103.00
مناسيب خط المشروع	104.00	103.28	102.70	102.00	102.63	103.15	104.00
المسافات المتراكمة	00.00	25.00	45.00	69.42	99.42	124.42	149.42

	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7
المسافات الجزئية	25.00	20.00	24.42	30.00	25.00	40.00
ميول المشروع	0.0288 على مسافة 69.42m			0.021 على مسافة 95m		
المنعرجات و التراصفات	تراصف على مسافة 45 m		α=20° R=70m	تراصف على مسافة 95 m		

الموضوع الثاني

الميكانيك المطبقة : (12 نقاط)

النشاط الأول: (5.5 نقطة)



$$\sum F/_Y = 0 \quad \Rightarrow \quad V_B = 60KN$$

$$\sum F/_X = 0 \quad \Rightarrow \quad H_A + H_B = 0$$

0.75

$$\sum M(F)/_A = 0 \Rightarrow 1.5 \times H_B - 20 \times 1.5 - 20 \times 3 - 10 \times 4.5 = 0$$

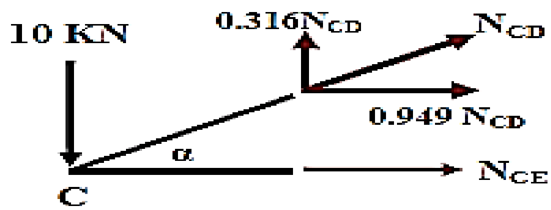
$$\Rightarrow \quad H_B = 90KN$$

$$\sum M(F)/_B = 0 \Rightarrow -1.5 \times H_A - 20 \times 1.5 - 20 \times 3 - 10 \times 4.5 = 0$$

$$\Rightarrow \quad H_A = -90KN$$

العقدة C

1



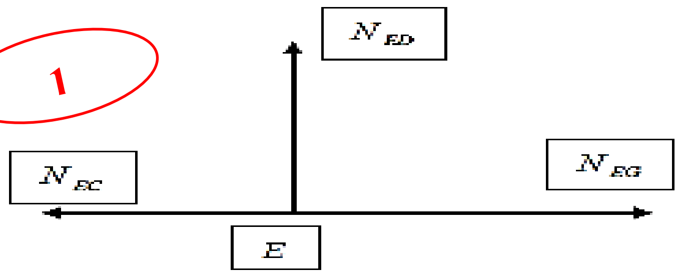
$tg(\alpha) = \frac{0.5}{1.5} = 0.33 \Rightarrow \alpha = 18.333^0 \qquad \Rightarrow \sin(\alpha) = 0.316\;; \quad \cos(\alpha) = 0.949$

$\sum F/_Y = 0 \;\Rightarrow\; -10 + 0.316 \times N_{CD} = 0 \;\Rightarrow \qquad N_{CD} = 31.646KN(T)$

$\sum F/_X = 0 \Rightarrow \; N_{CE} + 0.949 \times N_{CD} = 0 \Rightarrow \qquad N_{CE} = -30.032KN(C)$

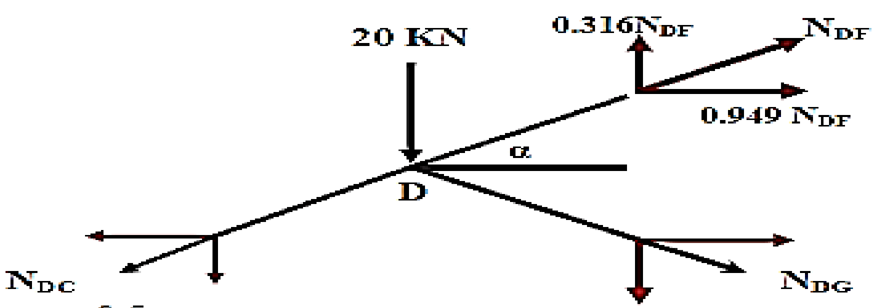
العقدة E

1



- $\sum F/_Y = 0 \;\Rightarrow\; N_{ED} = 0 \Rightarrow \qquad N_{ED} = 0.$
- $\sum F/_Y = 0 \;\Rightarrow\; N_{EG} - N_{EC} = 0 \qquad N_{EG} = N_{EC} = -30.032KN(C\,)$

العقدة D



$tg(\alpha) = \frac{0.5}{1.5} = 0.33 \Rightarrow \alpha = 18.333^0 \qquad \Rightarrow \sin(\alpha) = 0.316\;; \quad \cos(\alpha) = 0.949$

$\sum F/_Y = 0 \;\Rightarrow\; -20 - 0.316 \times N_{CD} - 0.316 \times N_{DG} + 0.316 \times N_{DF} = 0 \;\Rightarrow$

$0.316N_{DF} - 0.316N_{DG} = 30 \ldots\ldots\ldots(1)$

$\sum F/_X = 0 \Rightarrow \; -0.949 \times N_{CD} + 0.949 \times N_{DG} + 0.949 \times N_{DF} = 0$

1.5

$\Rightarrow \quad 0.949N_{DG} + 0.949N_{DF} = 30 \ldots\ldots\ldots\ldots(2)$

$(1) \rightarrow N_{DF} = \frac{30 + 0.316N_{DG}}{0.316} = 94.94 + N_{DG}$

بالتعويض في المعادلة (2) $N_{DG} = -31.62KN\ (C)$

ومنه بالتعويض في المعادلة (1) قيمة N_{DG} نجد : $N_{DF} = 63.25KN\,(T)$

تدوين النتائج في جدول :

الطبيعة	الشدة (KN)	القضيب
ضغط	30	CE
شد	31.62	CD
تركيبي	0	ED
ضغط	30	EG
شد	63.25	DF
ضغط	31.62	DG

0.5

3. **حساب مساحة مقطع القضيب الذي يحقق شرط المقاومة :**

$$\frac{N_{GE}}{S} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow S \geq \frac{N_{GE}}{\bar{\sigma}} \Rightarrow S \geq \frac{95 \times 100}{1600}$$

$$\Rightarrow S \geq 5.94 cm^2$$

0.75

4- حساب القطر الضروري

$$\tau = \frac{T}{n \cdot S} = \frac{T}{3(\frac{\pi \cdot D^2}{4})} \leq \bar{\tau} \Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot T}{3 \cdot \pi \cdot \bar{\tau}}} \Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{4 \times 95000}{3 \times 3.14 \times 70}} \Rightarrow D \geq \mathbf{23.99\ mm}$$

ناخذ **D= 24 mm =2,4 cm**

1

النشاط الأول: (6.5 نقطة)

1. **حساب ردود الأفعال في المسندين A و B :**

$$\sum F_H = 0 \Rightarrow H_A = 0KN$$

$$\sum F_V = 0 \Rightarrow V_A - 10 - 7 \times 3 = 0$$

$$V_A = 11KN$$

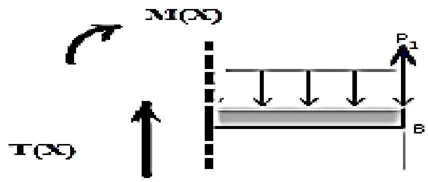
$$\sum M_{F/A} = 0 \Rightarrow M_A + 7 \times \frac{3^2}{2} - 10 \times 3 - 2 = 0$$

$$M_A = 0.50KN.m$$

0.75

2. كتابة معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء :

على يمين المقطع (1-1) : $1m \geq x \geq 0$



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow T_1(x) - 7 \cdot x + 10 = 0$$

$$T_1(x) = 7 \cdot x - 10$$

$$T_1(0) = -10KN$$

$$T_1(1) = -3KN$$

0.5

$$\sum M_{F/c} = 0 \Rightarrow M_{f1}(x) + 7 \cdot \frac{x^2}{2} - 10x = 0$$

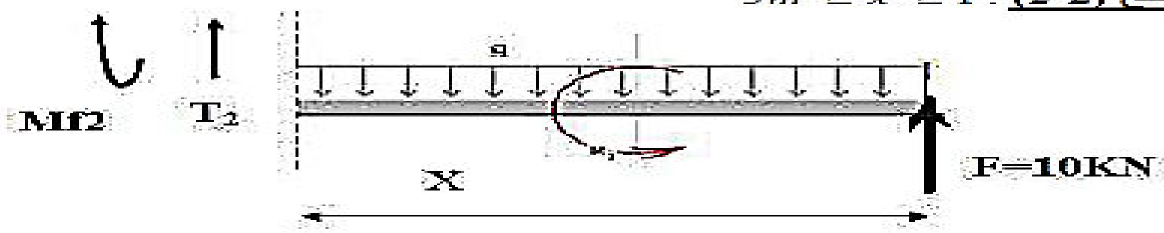
$$M_{f1}(x) = -7 \cdot \frac{x^2}{2} + 10x$$

$$M_{f1}(0) = 0KN.m$$

$$M_{f1}(1) = 6.50KN.m$$

0.5

على يمين المقطع (2-2) : $3m \geq x \geq 1$



0.5

$$\sum F_r = 0 \Rightarrow T_2(x) - 7 \cdot x + 10 = 0$$
$$T_2(x) = 7 \cdot x - 10$$
$$T_2(1) = -3KN$$
$$T_2(3) = 11KN$$

ايجاد قيمة x :

$$7x - 10 = 0 \rightarrow x = \frac{10}{7} = 1.43m$$

0.5

$$\sum M_{F/G} = 0 \Rightarrow M_{f2}(x) + 7 \cdot \frac{x^2}{2} - 10 \cdot x - 2 = 0$$
$$M_{f2}(x) = -7 \cdot \frac{x^2}{2} + 10 \cdot x + 2 = 0$$
$$M_{f2}(1) = 8.5KN.m$$
$$M_{f\max}(1.43) = 9.143KN.m$$

0.75

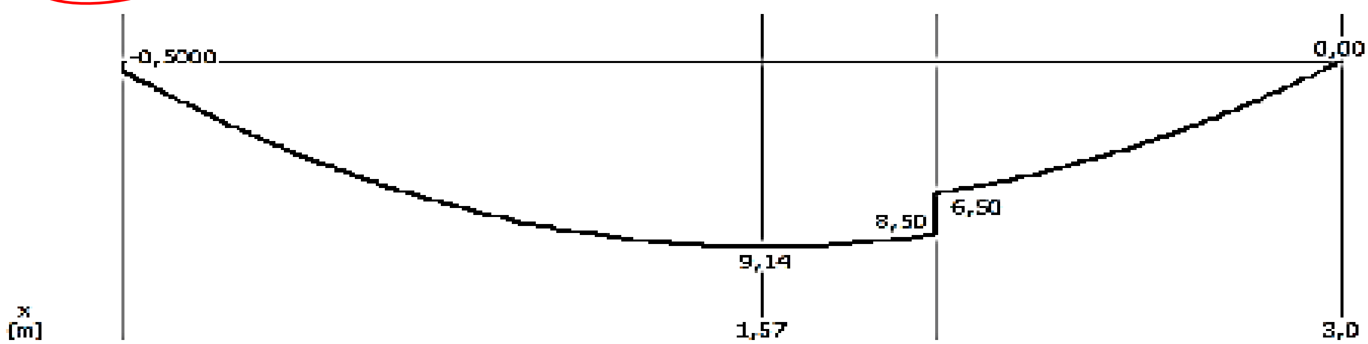
$$M_{f2}(3) = 0.5kN.m$$

- منحنى الجهد القاطع $T(x)$



- منحنى عزم الانحناء $M(x)$

0.5x2



4- المجنب المناسب:

$$\sigma_{MAX} \leq \overline{\sigma} \Rightarrow \frac{M_{MAX}}{W_{xx}} \leq \overline{\sigma}$$

1

$$\Rightarrow Wxx \geq \frac{M_{MAX}}{\overline{\sigma}}$$

$$W_{xx} \geq \frac{9.14 \text{ x } 10^4}{1600} \Rightarrow W_{xx} \geq 57.13 \, cm^3$$

ومنه نختار IPE 200 $\mathbf{Wxx=194}\,cm^3$

5- حساب الاجهاد المماسي

1

$$\tau = \frac{3}{2} \times \frac{T_{max}}{\Omega} \leq \overline{\tau}$$

$$\tau = \frac{3 \times 11 \cdot \times 10^2}{2 \times 30 \times 50} = 1,1 \text{ daN/cm}^2$$

البناء : (08 نقاط)

النشاط الأول: (05نقاط)

1. حساب مساحة الخماسي: $ABCDE$

$$S_{ABCDE} = \frac{1}{2}\{x_A(y_E - y_B) + x_B(y_A - y_C) + x_C(y_B - y_D) + x_D(y_C - y_E) + x_E(y_D - y_A)\}$$

$$S_{ABCDE} = \frac{1}{2}\{150(65-138) + 254(260-78) + 456(138+126) + 152(78-65) + 45(-126-260)\}$$

$$S_{ABCD} = 70134 m^2$$

1

2. حساب سمت G_{BA}:

حساب الفارقين

$$\begin{cases}\Delta x_{BA} = x_A - x_B = 150 - 254 = -104 < 0 \\ \Delta y_{BA} = y_A - y_B = 260 - 138 = 122 > 0\end{cases}$$

الربع الرابع: $G_{BA} = 400 - g$

حساب السمت المختصر:

$$\tan(g) = \left|\frac{\Delta x_{BA}}{\Delta y_{BA}}\right| = \left|\frac{-104}{122}\right| = 0.8525 \rightarrow g = 44.94gr$$

0.75

$$G_{BA} = 400 - g = 355.06gr$$

حساب سمت G_{BC}:.

حساب الفارقين

$$\begin{cases}\Delta x_{BC} = x_C - x_B = 456 - 254 = 202 > 0 \\ \Delta y_{BC} = y_C - y_B = 78 - 138 = -60 < 0\end{cases}$$

الربع الثاني: $G_{BC} = 200 - g$

0.75

حساب السمت المختصر:

$$\tan(g) = \left|\frac{\Delta x_{BC}}{\Delta y_{BC}}\right| = \left|\frac{202}{-60}\right| = 3.3667 \rightarrow g = 81.62gr$$

$$G_{BC} = 200 - g = 118.38gr$$

إستنتاج سمت G_{BF}: من خلال الرسم و النقط $F;B;A$ في استقامية فإن $G_{BF} = G_{BA}$

بما أن $G_{BA} = 355.06gr \geq 200gr$ فإن $G_{AB} = G_{BA} - 200$

0.75

$G_{AB} = 155.06gr$ و بالتالي: $G_{BF} = 155.06gr$

مساحة القطعة BCF

$$S_{BCF}=\frac{1}{2}BC\times BF\sin(G_{BF}-G_{BC})$$

$$S_{BCF}=\frac{1}{2}163.45\times 210.72\times \sin(155.06-118.38)=9382.56m^2$$

$$S_{BCF}=9382.56m^2$$

0.75

1. أحسب الإحداثيات القائمة للنقطة F

$$\begin{cases} x_F=x_B+BF\cdot\sin G_{BF} \\ y_F=y_B+BF\cdot\cos G_{BF} \end{cases}$$

1

$$\begin{cases} x_F=254+163.45\cdot\sin 155.06=360.04m \\ y_F=138+163.45\cdot\cos 155.06=13.61m \end{cases}$$

النشاط الثاني: (03نقاط)

1) هيكل بناية

1

1-غماء: 2- أرضية 3-رافدة: 4- سلم(مدرج مستقيم)

0.75

2- مدرج بقلبة واحدة، بقلبتين متعامدتين،متوازيتين، بثلاث قلبات

0.75

3- أ- ارتفاع القائمة: h=H/n => h=(2,46+0,6)x100/18 = 17cm

0.5

ب-عرض الدرجة: g = 64 -2h => g= 30 cm